

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Laurent BARETZKI

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: DYNAMICALLY CONFIGURABLE DATA ROUTER

jc921 U.S. PTO
09/834974
04/16/01



REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

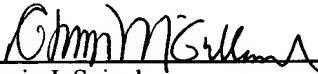
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
FRANCE	00 04984	April 18, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- are submitted herewith
- will be submitted prior to payment of the Final Fee
- were filed in prior application Serial No. filed
- were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
 - are submitted herewith
 - will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 21,124

Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



60111
pro
JC921 U.S.4914
09/09/04/16/01
04/16/01

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

15 MARS 2001

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

cerfa
N° 11354*01

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /260899

13 AVRIL 2000 75 INPI PARIS LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Laurent LUCAS THOMSON-CSF TPI/DB 13, Avenue du Président Salvador Allende 94117 ARCUEIL	
Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i> 62112			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ / _____ / _____ N° _____ Date _____ / _____ / _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____ / _____ / _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) ROUTEUR INFORMATIQUE A CONFIGURATION DYNAMIQUE.			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° Pays ou organisation Date _____ / _____ / _____ N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »	
Nom ou dénomination sociale		AIRSYS ATM S.A.	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue		19, rue de la Fontaine
	Code postal et ville		92221
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMETTEUR	18 AVRIL 2000	Réserve à l'INPI
DATE	18 AVRIL 2000	
LIEU	75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT	0004984	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		DB 540 W /260899

5 Vos références pour ce dossier : (facultatif)		62112
6 MANDATAIRE		
Nom		LUCAS
Prénom		Laurent
Cabinet ou Société		THOMSON-CSF TPI/DB
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	13, Avenue du Président Salvador Allende
	Code postal et ville	94117 ARCUEIL
N° de téléphone (facultatif)		01.41.48.45.41
N° de télécopie (facultatif)		01.41.48.45.01
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 Laurent LUCAS
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI

DÉPARTEMENT DES BREVETS

 26 bis, rue de Saint Pétersbourg
 75800 Paris Cedex 08
 Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

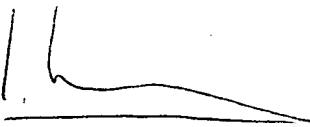
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)	62112	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	000 6984	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
ROUTEUR INFORMATIQUE A CONFIGURATION DYNAMIQUE.		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
AIRSYS ATM S.A.		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).		
Nom		BARETZKI
Prénoms		Laurent
Adresse	Rue	THOMSON-CSF - TPI/DB 13, Avenue du Président Salvador Allende
	Code postal et ville	94117 ARCUEIL
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
18 Avril 2000 Laurent LUCAS		

DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

La présente invention concerne un routeur informatique à configuration dynamique. Elle s'applique notamment pour le traitement des 5 informations de gestion de trafic aérien. Plus généralement, elle s'applique pour tous systèmes de routage informatique mettant en jeu un grand nombre d'entrées et de sorties.

La densité de trafic aérien a atteint un niveau très important. Par 10 ailleurs, les exigences de sécurité aériennes sont toujours de plus en plus accrues. Une conséquence de cette situation est que la gestion du trafic aérien doit traiter un grand nombre d'informations, destinées notamment aux contrôleurs aériens et aux pilotes d'avions. Ces informations sont en particulier relatives à une large catégorie de données radar, à des situations 15 météorologiques, à des plans de vol ou encore à des données de type ILS concernant les systèmes d'atterrissement.

Le traitement de ces informations ne peut se faire que par des moyens informatiques puissants. Parmi ces moyens, un rôle essentiel est joué par les moyens d'interfaçage des différents centres d'informations ou de 20 décisions. Ces moyens d'interfaçage ont notamment une fonction de routage des informations, ils ont donc notamment une fonction d'aiguillage des données vers les bons centres de destination. Etant donnés les flots très importants de données en jeu, ces moyens ont un rôle essentiel pour le bon fonctionnement global d'un système de gestion du trafic aérien. Les données 25 traitées sont notamment les données radar et autres données relatives à la situation de vol des avions, telles que par exemple des plans de vol ou informations météorologiques.

Il existe des matériels connus et notamment disponibles dans le commerce, équipés de leurs systèmes d'exploitation, qui permettent de 30 répondre à ces besoins de routage. A titre d'exemple, on peut citer une gamme de produits connus par la marque déposée LINES issue de l'expression anglo-saxonne « Link Interface Node for External Systems ». Ces produits, de type modulaire, sont conçus pour permettre le routage et le 35 traitement de messages d'entrées/sorties parmi des lignes séries entrantes ou sortantes et Ethernet. Les lignes série standards telles que par exemple

X25, HDLC ou BSC sont traitées aussi bien que des lignes dédiées, telles que par exemple des protocoles de transmissions d'informations radar particuliers.

Ces routeurs peuvent fonctionner avec une architecture logicielle de type à processeur frontal. Ils sont équipés d'un logiciel de type FPPBSS, ce dernier terme étant issu de l'expression anglo-saxonne « Front Processor Basic System Software ». Dans ce mode de réalisation, le routeur est relié à un seul programme d'application. Il n'a qu'une fonction amont, par exemple l'aiguillage des données vers la bonne destination. Tout le cœur de l'applicatif est dans un ou plusieurs calculateurs centraux. En d'autres termes, il faut autant de routeurs que d'applicatifs.

Une utilisation plus performante de ces routeurs peut se faire selon un mode de communication ouvert, dit encore OCP selon l'expression anglo-saxonne « Open Communication Processor ». Dans ce mode, un routeur est relié à plusieurs applications et fonctionne sensiblement comme un serveur de données. Il permet notamment d'aiguiller et de traiter les données depuis n'importe quel point d'entrée vers n'importe quel point de sortie. Ce mode de fonctionnement est particulièrement bien adapté à la gestion du trafic aérien. Dans une application de gestion du contrôle aérien, ce mode permet en effet notamment les fonctionnalités suivantes, c'est-à-dire :

- une distribution du type boîte noire des données radar vers les centres, les données radar étant reçues par des interfaces séries et transmises via Ethernet vers un groupe de machines identifiées, diffusion encore appelée UDP multicast dans la littérature anglo-saxonne ;
- une conversion autonome de messages ou protocoles, permettant notamment la conversion de format de message ou protocoles spécifiques, ainsi par exemple ISR2 en ASTERIX, X25 en HDLC-UI... ;
- une fonction de déport des lignes dans les systèmes radar, c'est-à-dire la transmission de données radar par des lignes séries vers les circuits de traitement.

Un programme spécifique doit cependant être implanté dans ces routeurs fonctionnant en mode OCP pour assurer un interfaçage à toutes les entrées et sorties, vers ou depuis Ethernet ou des liaisons série. Ce programme spécifique est lié à l'application, par exemple la gestion du trafic
5 aérien. Un problème est d'éviter de développer une nouvelle application de routage et de traitement :

- chaque fois qu'une nouvelle entrée et/ou sortie doit être configurée, par exemple une connexion TCP/IP ou une liaison asynchrone ;
10
- chaque fois qu'un routage spécifique doit être activé, par exemple le routage de tous les messages entrant depuis des liaisons asynchrones vers une connexion TCP/IP ;
- chaque fois qu'un programme dédié est requis, par exemple la suppression d'un octet de contrôle ou « checksum » d'un message de liaison asynchrone avant transmission vers une connexion TCP/IP.
15

Développer un nouveau programme à chacune des évolutions
20 précitées et à d'autres encore, c'est-à-dire en fait à chaque besoin, rend le routeur non viable économiquement. Cela affecte aussi la maintenance et la qualité du système. Ce n'est donc pas une bonne solution industrielle.

Un but de l'invention est d'obtenir un système économique en permettant notamment à un routeur de répondre à une grande variété de
25 besoins sans nécessiter de développements de programmes de routage et de traitement spécifiques. A cet effet, l'invention a pour objet un routeur informatique comportant au moins un routeur générique capable d'exécuter des routages entre des entrées et des sorties, un fichier de configuration comportant le paramétrage d'un ensemble donné de routages entre les
30 entrées et les sorties et une table de routage. Un sous-ensemble de routage est chargé dans la table de routage par le routeur générique depuis le fichier de configuration, le routeur générique exécutant les routages entre les entrées et les sorties selon la configuration inscrite dans la table de routage.

Le sous-ensemble de routages est propre à un besoin donné (43). Au démarrage, le routeur générique active les entrées et sorties dédiées à l'application et charge la table de routage.

5 L'invention a pour principaux avantages qu'elle s'adapte à de nombreux types d'applications, qu'elle permet un traitement de situation d'« overflow » au niveau des sorties et qu'elle est simple à mettre en œuvre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'aide de la description qui suit faite en regard de dessins annexés qui 10 représentent :

- la figure 1, un exemple d'utilisation d'un système de routage de données en mode ouvert ;
- la figure 2, un exemple d'architecture logicielle d'un routeur selon la figure 1 ;
- 15 - la figure 3, un routeur reliant des lignes séries à des applicatifs ;
- la figure 4, une illustration du principe de fonctionnement d'un routeur selon l'invention ;
- la figure 5, un exemple d'architecture logicielle d'un routeur selon l'invention ;
- 20 - la figure 6, un exemple de table de routage utilisée par un routeur selon l'invention ;
- la figure 7, un autre mode de représentation d'un routeur selon l'invention mettant en évidence un exemple de routes et leurs fonctions associées.

La figure 1 illustre un exemple d'utilisation d'un système de routage de données en mode ouvert. Un routeur 1 traite et aiguille des données fournies par des liaisons série, par exemple des données radar, 30 vers une liaison Ethernet du type UDP multicast. Cette dernière transmet par exemple les données traitées par le routeur à un réseau d'information local, situé par exemple dans un centre de contrôle aérien.

La figure 2 illustre une architecture logicielle possible du routeur 1 35 fonctionnant en mode ouvert conformément à la figure 1. Le routeur

comporte un système d'exploitation 21, par exemple du type VRTX SA, interagissant avec les différentes couches logicielles. Une couche logicielle intermédiaire 22, appelée dans la littérature anglo-saxonne « middleware », est ajoutée au système d'exploitation 21 pour fournir notamment des services tels que des communications inter-tâches, des gestions de temps ou des gestions de ressources. A cet effet, une bibliothèque de programmes de services 29 est implantée à l'intérieur de la couche intermédiaire. Cette couche 22 fait le lien entre les couches logicielles d'entrées/sorties, le système d'exploitation et l'applicatif. Une couche logicielle 23 assure le lien entre les liaisons série d'entrée 24 et la couche intermédiaire 22. Cette couche d'entrée 23 met par exemple en œuvre les protocoles de communication de type FPBSS. Un empilement de couches logicielles 25, 26, 27, 28 assure le lien entre la liaison Ethernet 2 et la couche logicielle intermédiaire 22. Une couche externe 25 commande les périphériques de sortie. En dessous de cette couche, les autres couches logicielles 26, 27, 28 assurent différents protocoles de communications à destination du ou des périphériques de sortie. Une couche 26 exécute le protocole de communication Internet, encore appelé IP. Deux autres couches logicielles 27, 28, de niveau supérieur, exécutent les protocoles de communication TCP et UDP. Ces deux dernières couches 27, 28 sont en communication avec la couche intermédiaire 22.

Une application d'interfaçage spécifique 30, en fait un programme de routage, est implantée à l'intérieur de la couche intermédiaire 22. Cet applicatif assure un interfaçage commun pour accéder à n'importe quelle entrée ou sortie, qu'elle soit du type liaison série ou Ethernet. Cet applicatif lance notamment des demandes pour initialiser ou configurer les entrées/sorties, par exemple pour initialiser une connexion TCP/IP ou une connexion X25, et pour transmettre ou réceptionner des messages vers ou depuis les entrées/sorties selon un programme de routage prédéfini.

30

La figure 3 illustre, à titre d'exemple, un routeur 1 qui relie des lignes série 24 à des applicatifs 31, 32, 33, 34 via une liaison 2, par exemple du type Ethernet. Pour une configuration donnée, telle que celle illustrée par la figure 3, il y a un programme de routage 30 prédéfini. En cas de modification, et même de simple évolution de la configuration, il faut revoir ce

programme de routage. Ce peut être notamment le cas si une nouvelle entrée ou sortie doit être configurée, telle que par exemple une entrée de données radars supplémentaire ou très spécifique, au protocole non standard. Le programme de routage 30 est encore à revoir lorsqu'un routage 5 spécifique supplémentaire doit être activé, par exemple par suppression ou ajout d'un nouvel applicatif, ou qu'une application dédiée est requise. Ce peut être dans ce dernier cas la suppression d'un programme de vérification, par exemple du type « checksum » pour une liaison asynchrone. Si on considère à titre d'exemple une configuration appliquée à la gestion de trafic 10 aérien, il y a une multitude d'évolutions possible de cette configuration. Développer un nouveau programme de routage 30 à chacune de ces évolutions n'est pas économique. Cela pose par ailleurs un problème de maintenance et de fiabilité à cause du nombre d'évolutions de programmes en jeu.

15

La figure 4 illustre par un synoptique, le principe de fonctionnement d'un routeur selon l'invention. Un tel routeur comporte un composant logiciel 41 qui exécute un programme de routage générique. Ce programme de routage générique est capable de traiter tous les types 20 d'entrées et de sorties, plus particulièrement, il est capable d'exécuter de préférence tous les routages entre les entrées et les sorties. Quand le routeur démarre, le routeur générique 41, lit un fichier de configuration 42 préalablement chargé dans une mémoire. Ce fichier de configuration comporte le paramétrage d'un ensemble donné de routages, par exemple 25 tous les routages possibles, entre les entrées et les sorties. Un routage définit une route, ou aiguillage de données, entre une entrée et une sortie. Aux différentes routes programmées dans le fichier de configuration, sont associées des fonctions, d'entrée et de sortie, que le routeur peut exécuter. En fonction du besoin 43 de l'application et du fichier de configuration 42, le 30 routeur générique peut exécuter un ensemble de programmes de routages 30 propre à plusieurs besoins, éventuellement à une multitude de besoins.

Plus particulièrement, le routeur générique initialise au démarrage, ou après une remise à zéro ou « reset », toutes les entrées et sorties dédiées à une application, c'est-à-dire à un besoin, selon les paramètres de 35 configuration. Il active en particulier les entrées et sorties utilisées pour

l'application. Il remplit une table de routage 45 à partir du fichier de configuration. Plus précisément, le routeur générique exécute le chargement d'un sous-ensemble de routages depuis le fichier de configuration 42 vers la table de routage 45. Ce sous-ensemble est propre au besoin.

5 Une fois la phase d'initialisation et de configuration dédiée au besoin effectuée, le routeur attend les messages d'entrées. Le routeur exécute les routages entre les entrées et les sorties en fonction de la configuration inscrite dans la table de routage. En particulier, chaque message reçu par une entrée donnée est traité par une fonction associée à 10 cette entrée, aiguillé selon la table de routage, traité par une fonction associée à la sortie sélectionnée, puis envoyée physiquement vers cette sortie. Les figures qui suivent illustrent ce fonctionnement.

La figure 5 illustre un exemple d'architecture logicielle d'un routeur 15 selon l'invention. L'architecture est proche de celle de la figure 2, mais le programme de routage dédié 30 exécute le programme de routage générique 41, lequel interagit avec la table de routage 45 et le fichier de configuration 42. Ce dernier est par exemple implanté dans la bibliothèque de services 29. Un besoin donné 43 exprime l'utilisation d'un ensemble 20 d'entrées et de sorties, ainsi que l'utilisation des fonctions de traitement associées. Pour une gestion du trafic aérien, les entrées à activer sont par exemple des ports séries recevant des données radar, des données météo, des données de plan de vol. Les fonctions associées à ces entrées traitent par exemple du tri des messages, de leurs degrés de priorité, de leur validité 25 ou encore de leur pertinence. A un besoin particulier d'une application de gestion de trafic aérien correspond donc la définition d'un ensemble d'entrées et de sorties à activer, des aiguillages de ces entrées vers ces sorties et des fonctions de traitement associées. Cette configuration est alors déchargée dans la table de routage 45, caractéristique du besoin. Le routeur 30 générique 41 est donc un applicatif qui couvre une multitude de besoins, et qui se configure en fonction d'un besoin donné, en fait une application finale. A titre d'exemple, un routeur selon l'invention peut traiter de l'ordre d'une dizaine d'entrées/sorties. Pour le traitement d'un nombre plus important d'entrées/sorties, plusieurs routeurs peuvent être utilisés.

La figure 6 illustre à titre d'exemple une table de routage 25 exprimant les aiguillages entre trois entrées I_1, I_2, I_3 et trois sorties O_1, O_2, O_3 . La table de routage est une table à deux entrées, I_1, I_2, I_3 étant en entrées de colonnes et O_1, O_2, O_3 en entrées de lignes. Les entrées de communication à activer sont par exemple des liaisons série X25, BSC, asynchrones, HDLC, « bit-stream » ou autres avec les paramètres standard ou dédiés du type par exemple de la vitesse de ligne, de la parité ou du mode électrique. Les sorties sont par exemple des points d'accès à Ethernet telles que par exemple des sorties UDP ou TCP, des adresses Internet, et des numéros de ports.

Les cases de la table qui sont hachurées indiquent qu'il n'y a pas de liaison entre les entrées et les sorties correspondantes. La table de la figure 6 définit ainsi les routes suivantes :

15 - Route 1 = Entrée I_1 vers sortie O_1 ;
 - Route 2 = Entrée I_2 vers sortie O_2 ;
 - Route 3 = Entrée I_2 vers sortie O_3 ;
 - Route 4 = Entrée I_3 vers sortie O_3 ;

20 Pour la route 1, une fonction f_1 est affectée à l'entrée I_1 et une fonction F_1 est affectée à la sortie O_1 . De même, des fonctions f_2, F_2, f_3, F_3 sont respectivement appliquées aux entrées/sorties I_2, O_2, I_3, O_3 . Ces fonctions peuvent être par exemple des fonctions de contrôle d'intégrité des messages, des fonctions de tri ou de gestion des messages. Dans ce dernier 25 cas, les fonctions gèrent par exemple priorité des messages. Tous autres types de traitements sont possibles. Une même fonction peut être affectée à plusieurs entrées ou sorties. Ainsi, la fonction f_2 peut par exemple être égale à la fonction f_3 .

30 La figure 7 illustre par un autre mode de représentation, un routeur selon l'invention dans le cas où celui-ci traite par exemple deux simples routes, le système d'exploitation 21 et le logiciel intermédiaire n'étant pas représenté. Le routeur générique 41 peut par exemple traiter potentiellement N entrée I_1, I_2, \dots, I_N et M sorties O_1, O_2, \dots, O_M , avec des fonctions associées

f_1, f_2, \dots, f_p . Dans l'exemple d'application illustré par la figure 7, seules les entrées I_3 et I_n et les sorties O_1 et O_4 sont activées.

Ainsi, une première route R_1 relie une connexion TCP/IP I_n avec une fonction f_n à une sortie série O_4 avec un traitement par une fonction f_4 .

5 Une deuxième route R_2 relie une entrée série I_3 avec une fonction f_3 à un point d'accès UDP O_1 avec un traitement par une fonction f_1 . Ces deux routes R_1, R_2 ainsi que les fonctions f_1, f_3, f_4, f_n associées sont définies par la table de routage, elle-même chargée depuis le fichier de configuration 42 en fonction de l'application finale ou besoin.

10

Un routeur selon l'invention peut comporter des fonctions dédiées aux dépassements de capacités de traitement, encore appelés « overflows » dans la littérature anglo-saxonne. Il peut par exemple y avoir « overflow » lorsque trop de messages sont reçus sur une même entrée et routés sur une 15 même sortie, en particulier lorsque la vitesse de ligne en sortie est inférieure à la vitesse de ligne en entrée ou encore lorsqu'un contrôle de flux est activé sur une des connexions. Une fonction de traitement de l'overflow apporte notamment une décision pour la transmission et la priorité de passage des messages en attente. Selon l'invention, plusieurs fonctions de traitement de 20 l'overflow peuvent être définies selon les circonstances. Une fonction F_{ov} , appelée par la suite fonction d'overflow, est par exemple définie pour chaque route R_z , par la relation (1) suivante :

$$R_z = (\text{entrée } I_x \text{ vers sortie } O_y) \times F_{ov} \quad (1)$$

25

La fonction F_{ov} définit, pour la route R_z , la gestion de la situation d'overflow des messages transitant par cette route. Une première fonction F_{ov} est adaptée pour le traitement des messages arrivant et routés selon une séquence donnée, par exemple les messages numérotés. En cas d'overflow, 30 les derniers messages reçus sont rejettés jusqu'à ce que la situation d'overflow disparaisse. En d'autres termes, la fonction F_{ov} privilégie d'envoyer les messages dans l'ordre de leur séquence sans pertes de messages à l'intérieur d'une séquence routée. Ainsi, si une séquence comporte cinq messages m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 , F_{ov} empêche le routage vers la 35 sortie du message m_5 tant que m_4 n'est pas disponible. Ce n'est pas l'aspect

récent de l'information qui l'emporte ici, mais l'aspect séquentiel, complet et/ou exhaustif du message. Dans ce mode séquentiel, la fonction F_{ov} laisse passer les messages selon la route R_z ou les rejette. Ce type de fonction F_{ov} est par exemple utilisé pour le routage des informations de plans de vol dans 5 la gestion du trafic aérien. C'est le cas notamment lorsqu'un avion passe sous le contrôle d'un centre à un autre. Il est alors nécessaire d'envoyer les plans de vols dans l'ordre d'un centre de contrôle à un autre.

Une deuxième fonction de traitement d'overflow possible est plus particulièrement adaptée lorsque les informations les plus récentes ont un 10 caractère important. C'est notamment le cas des données radar. A titre d'exemple, les systèmes de poursuite radar savent faire de l'anticipation ou de l'extrapolation de position de cibles. Pour cela, il faut de préférence avoir la dernière information de position d'un avion pour que l'extrapolation de sa position soit correcte, des données antérieures peuvent alors éventuellement 15 ne pas être routées, et purement et simplement mises à l'écart. En tout état de cause, après une durée donnée, ces informations sont périmées. En cas d'overflow, la fonction F_{ov} rejette les données reçues les plus anciennes au profit des données les plus récentes, qui sont routées selon la route R_z . Lorsque les données reçues sont des données radar, les données les plus 20 récentes représentent en effet la couverture actuelle radar.

Une troisième fonction d'overflow possible effectue un contrôle de flux. Cette fonction peut par exemple être avantageusement utilisée pour des 25 protocoles de communications TCP/IP ou X25. Si une sortie a atteint une situation d'overflow, la ou les entrées correspondantes sont bloquées jusqu'à ce que la situation redevienne normale. Cela permet notamment de réguler le flux de données dans le routeur. En d'autres termes, lorsqu'il y a trop de messages arrivant sur une sortie, la fonction F_{ov} réduit le débit sur la route R_z . Plus particulièrement, elle envoie un message à la source de données pour qu'elle cesse l'envoi de messages, jusqu'à ce que la sortie ait pu 30 émettre toutes ses données en attente.

Les fonctions d'overflow F_{ov} se combinent aux fonctions $f_1, f_2 \dots$ associées aux entrées et sorties. Elles sont prévues dans le fichier de configuration 42 et déchargées le cas échéant dans la table de routage en fonction du besoin.

Un routeur selon l'invention est économique, car il peut répondre à une multitude de besoins avec très peu de modifications ou d'évolutions logicielles d'un besoin à l'autre. En particulier, le routeur générique 41 et le fichier de configuration 42 peuvent rester inchangés. Seul le logiciel 5 intermédiaire 22, encore appelé « middleware » dans la littérature anglo-saxonne doit être modifié, notamment pour prendre en compte les paramètres relatifs aux besoins.

Un routeur selon l'invention peut être utilisé dans une 10 configuration modulaire. A titre d'exemple, il est ainsi possible de prévoir un ou plusieurs routeurs dédiés au routage de données radar, un routeur dédié aux données de plans de vol, un autre routeur dédié aux données météorologiques, et éventuellement d'autres routeurs affectés à d'autres types de données.

15 Un routeur selon l'invention a été décrit pour une application de gestion de trafic aérien. Il peut être bien sûr utilisé pour d'autres types d'applications qui nécessitent le routage de données, dans des conditions économiquement avantageuses. En particulier, de nombreux types de données peuvent être routés dans un routeur selon l'invention, avec leurs 20 protocoles associés, que ces derniers soient standards ou spécifiques.

REVENDICATIONS

1. Routeur informatique, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un routeur générique (41) capable d'exécuter des routages entre des entrées (I₁, I₂, I₃...) et des sorties (O₁, O₂, O₃, ...), un fichier de configuration (42) comportant le paramétrage d'un ensemble donné de routages entre les entrées et les sorties et une table de routage (45), un sous-ensemble de routages (R₁, R₂ ...) étant chargé dans la table de routage par le routeur générique depuis le fichier de configuration (42), le routeur générique exécutant les routages entre les entrées et les sorties selon la configuration inscrite dans la table de routage.

2. Routeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le sous-ensemble de routages (R₁, R₂ ...) est propre à un besoin donné (43).

15

3. Routeur selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'au démarrage, le routeur générique (41) active les entrées et sorties dédiées à l'application et charge la table de routage (45).

20

4. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des fonctions (f₁, ...f_n) de traitement des données sont associées aux différentes routes (R₁, R₂ ...), ces fonctions étant inscrites dans le fichier de configuration (42) et chargées dans la table de configuration (45).

25

5. Routeur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un message reçu par une entrée donnée (I₁) est traité par une fonction (f₁) associée à cette entrée, aiguillé selon la table de routage (45) et traité par une fonction (f₂) associée à la sortie sélectionnée (O₂).

30

6. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un système d'exploitation (21), des couches logicielles d'entrées et de sorties (23, 25, 26, 27, 28) et une couche logicielle intermédiaire (22), la couche logicielle intermédiaire

assurant le lien entre le système d'exploitation, les couches d'entrées et de sorties et le routeur générique (41).

7. Routeur selon l'une quelconque des revendications 5 précédentes, caractérisé en ce que les entrées et sorties sont connectées à des liaisons série X25, BSC, asynchrones, HDLC ou à des liaisons Ethernet du type UDP ou TCP.

8. Routeur selon l'une quelconque des revendications 10 précédentes, caractérisé en ce que, les messages étant routés selon une séquence donnée, il comporte une fonction (F_{ov}) dédiée au dépassement de capacités de traitement du routeur générique, cette fonction rejetant les derniers messages reçus jusqu'à ce que la situation de dépassement disparaisse, de sorte que les messages soient routés dans l'ordre de leur 15 séquence sans perte de message à l'intérieur d'une séquence routée.

9. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une fonction (F_{ov}) dédiée au dépassement de capacités de traitement du routeur générique, cette fonction 20 rejetant les données les plus anciennes au profit des données les plus récentes, ces dernières étant routées vers la sortie.

10. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une fonction (F_{ov}) dédiée au 25 dépassement de capacités de traitement du routeur générique, cette fonction réduisant le débit sur la route, en envoyant un message à la source de données pour qu'elle cesse l'envoi de message jusqu'à ce que la situation de dépassement disparaisse.

30 11. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les données routées sont relatives à une application de gestion de contrôle aérien.

12. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les données routées sont des données radar.

5 13. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les données routées sont des données météorologiques.

10 14. Routeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les données routées sont des données de plans de vols.

Feuille avant rectification

117

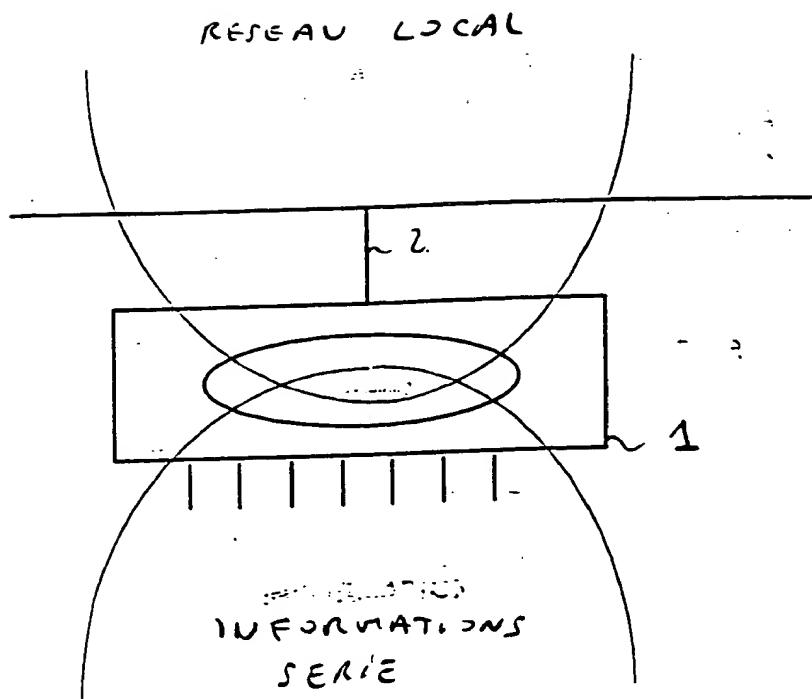


fig 1

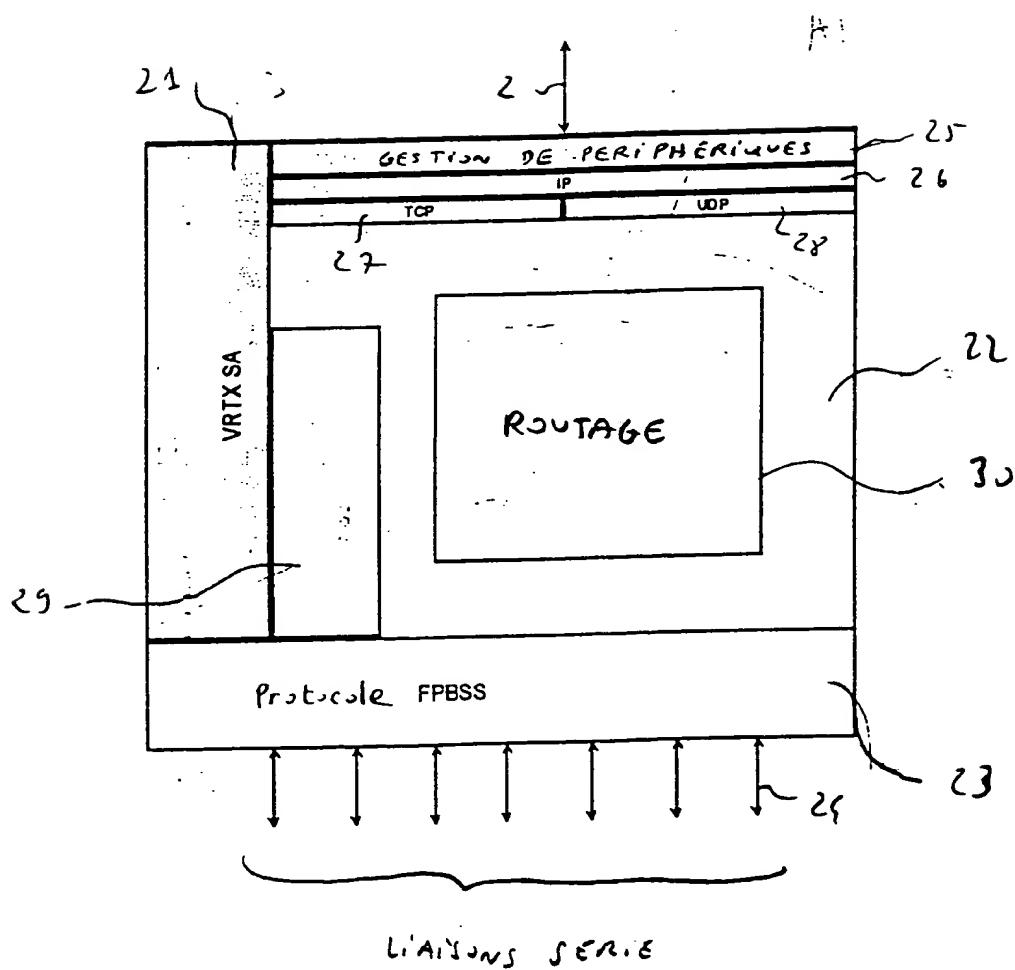


figure 2

317

Feuille avant rectification

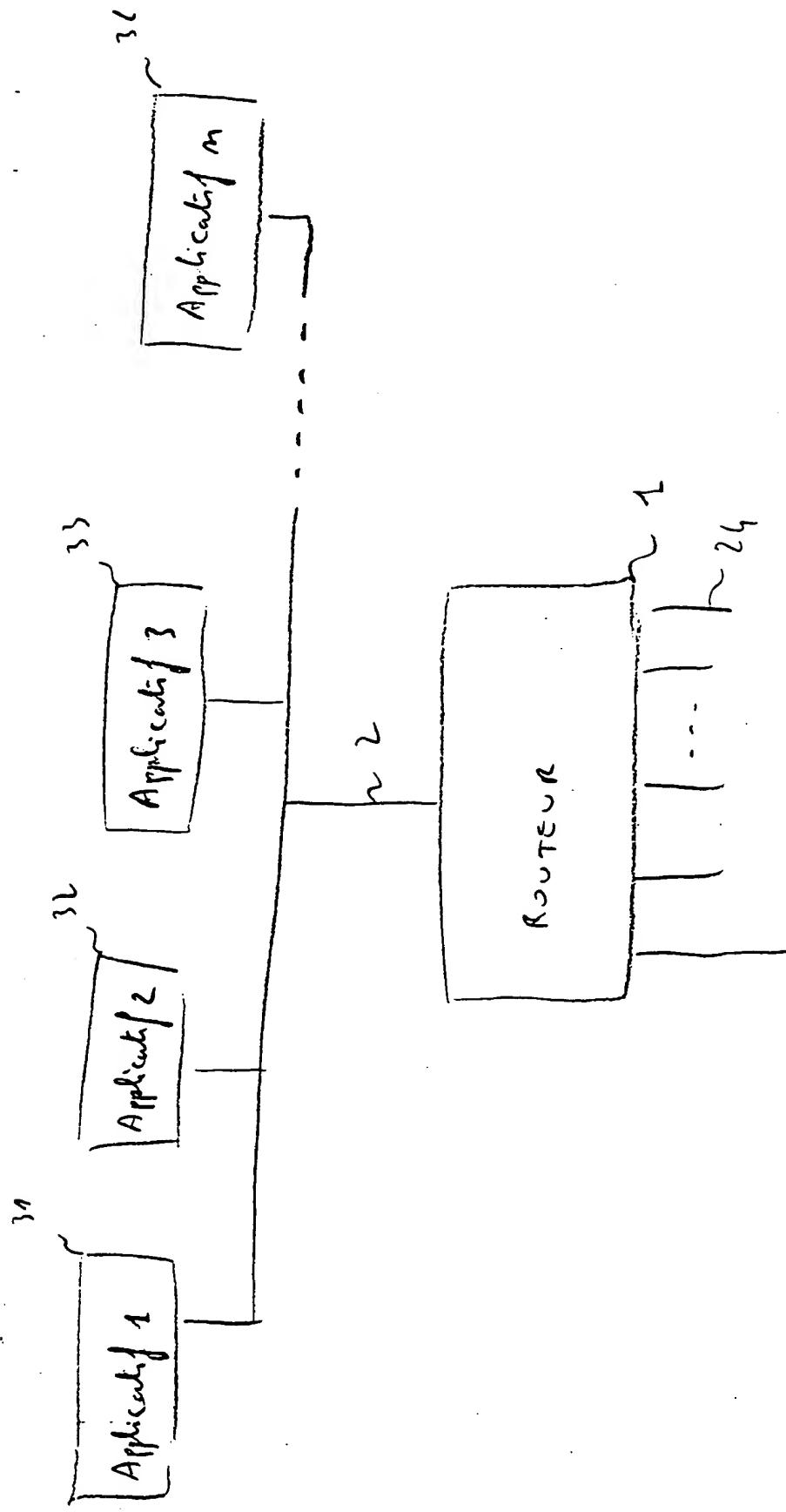


fig 3

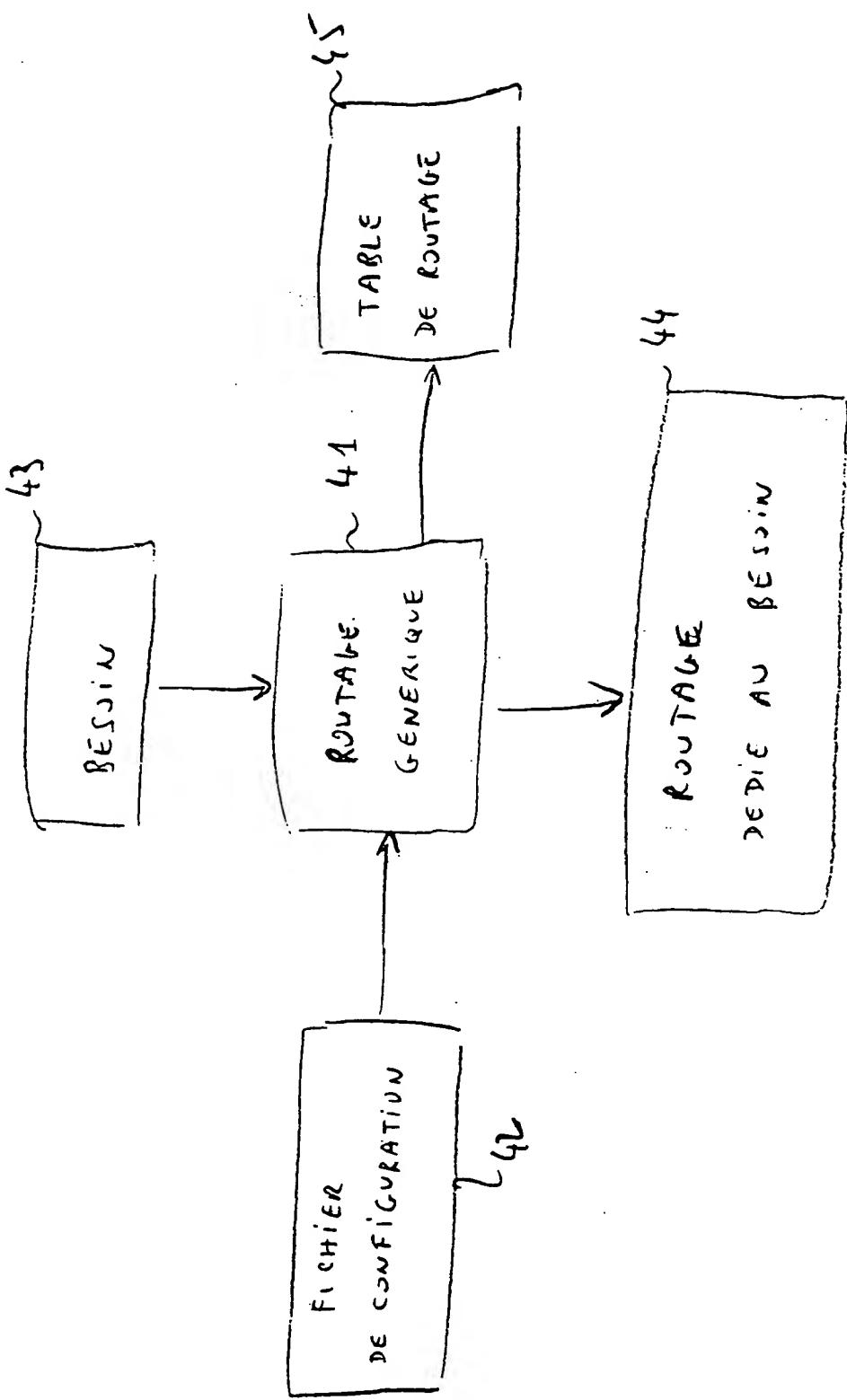


fig 4

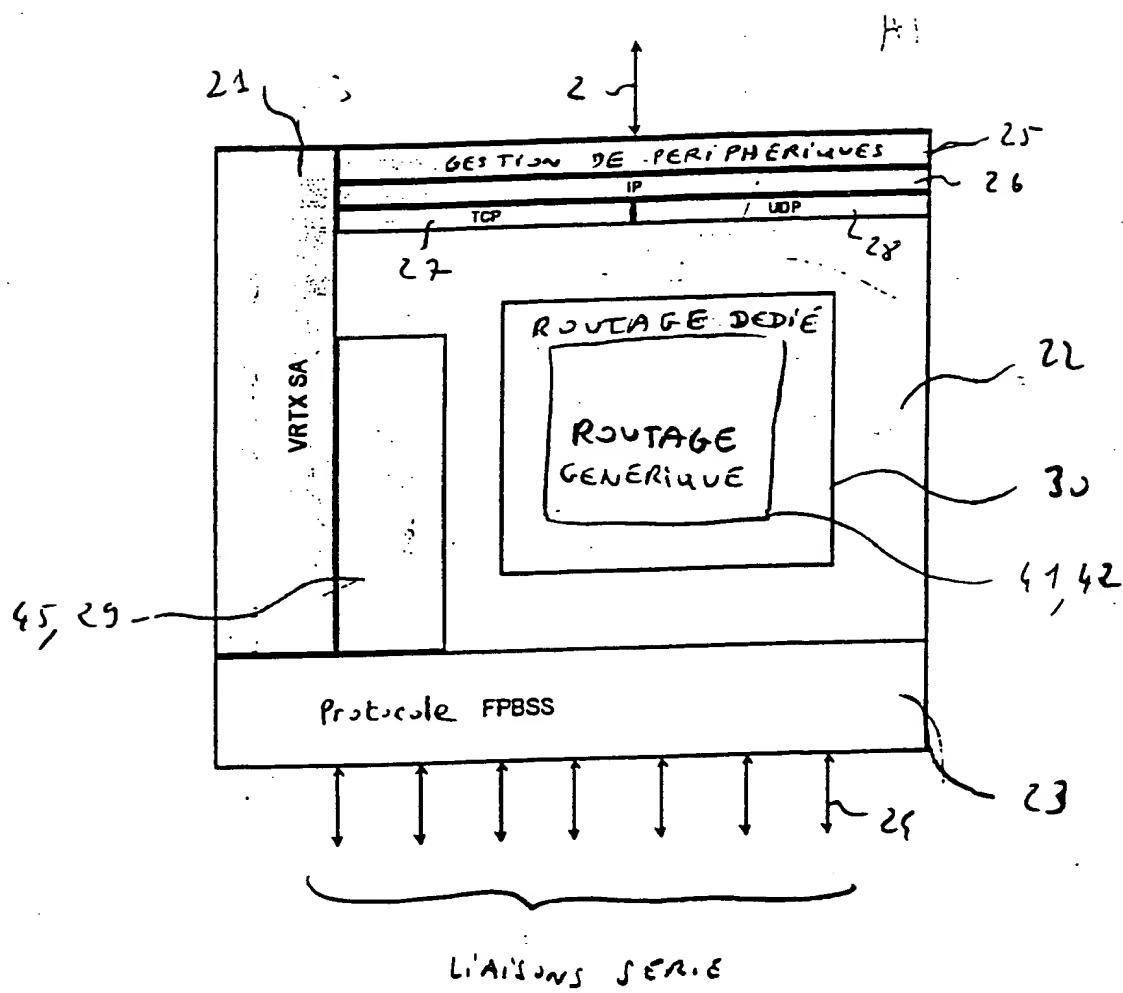


figure 5

6/7

جامعة الملك عبد الله

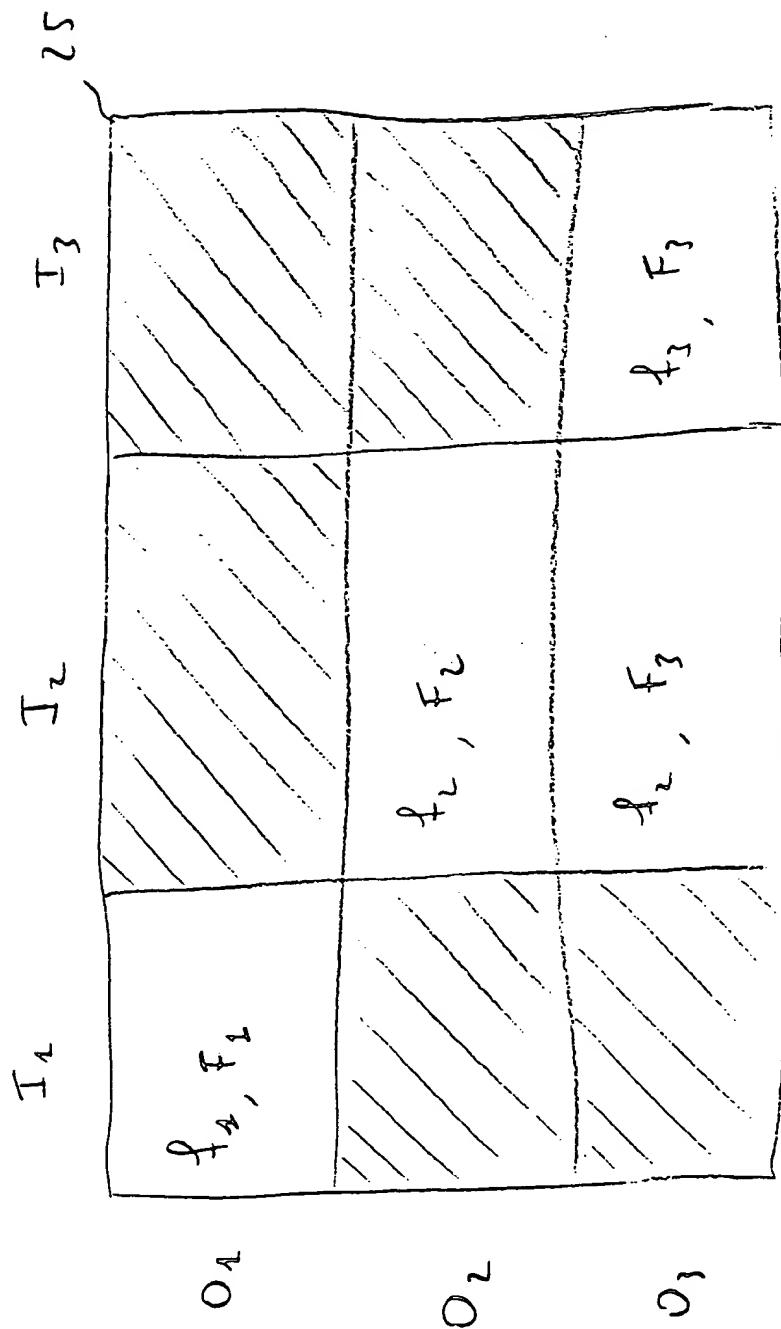


Fig 6

7/7

Étude de la mise en place

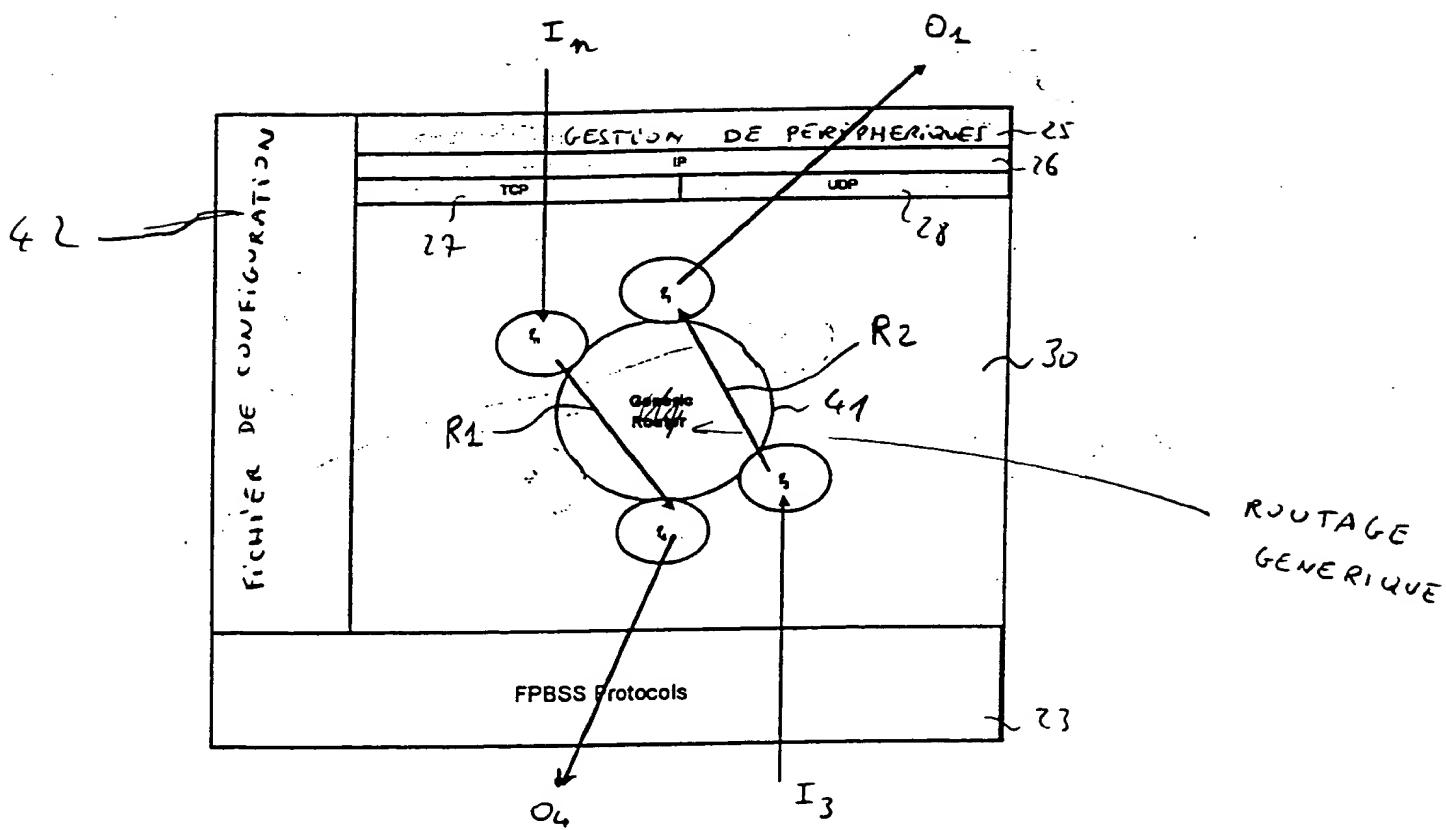


fig 7

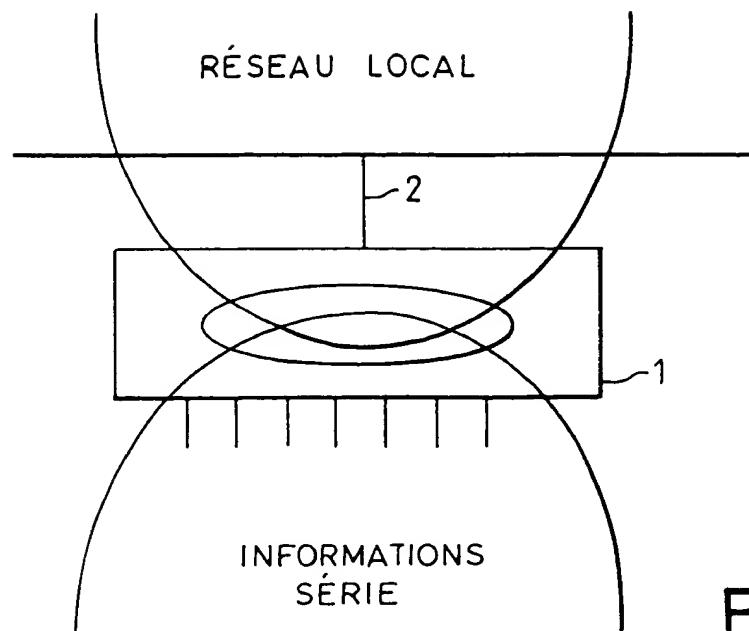


FIG.1

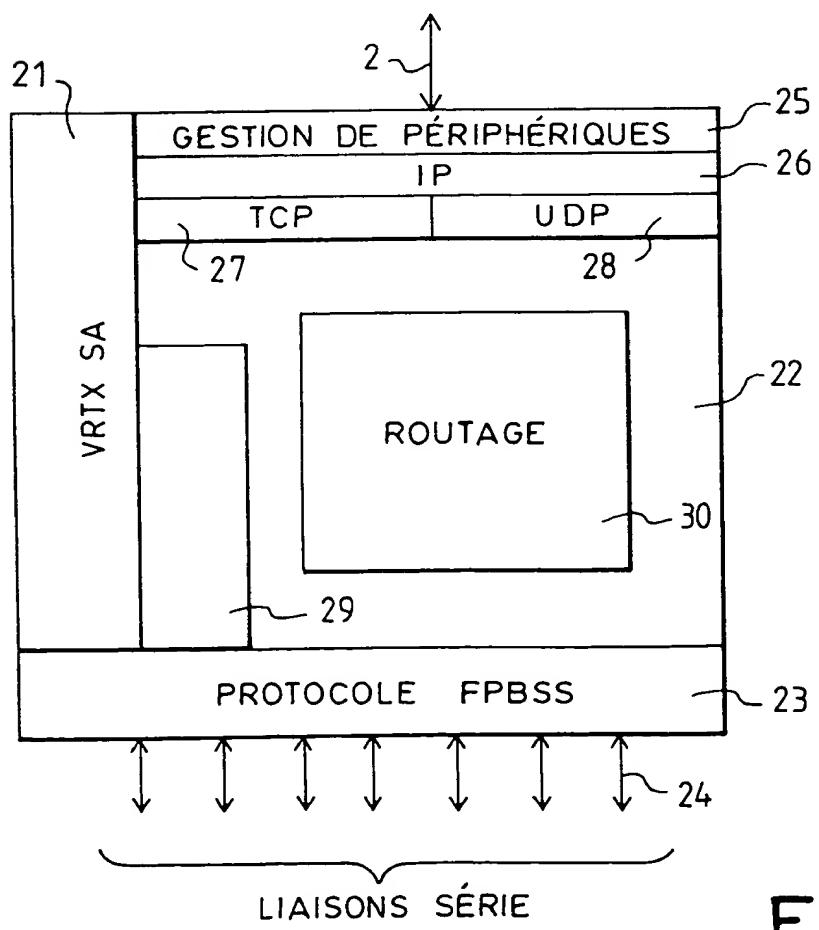


FIG.2

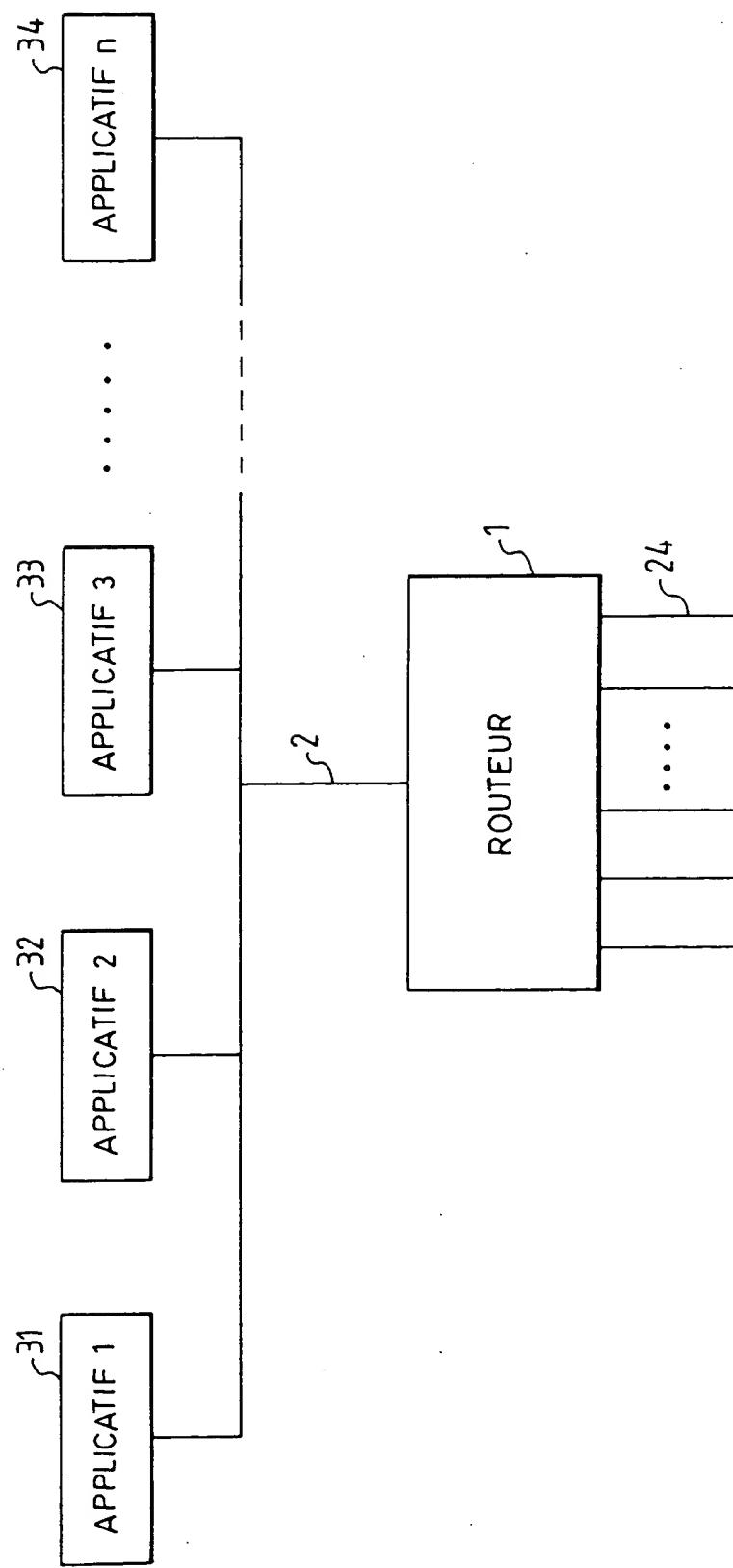


FIG.3

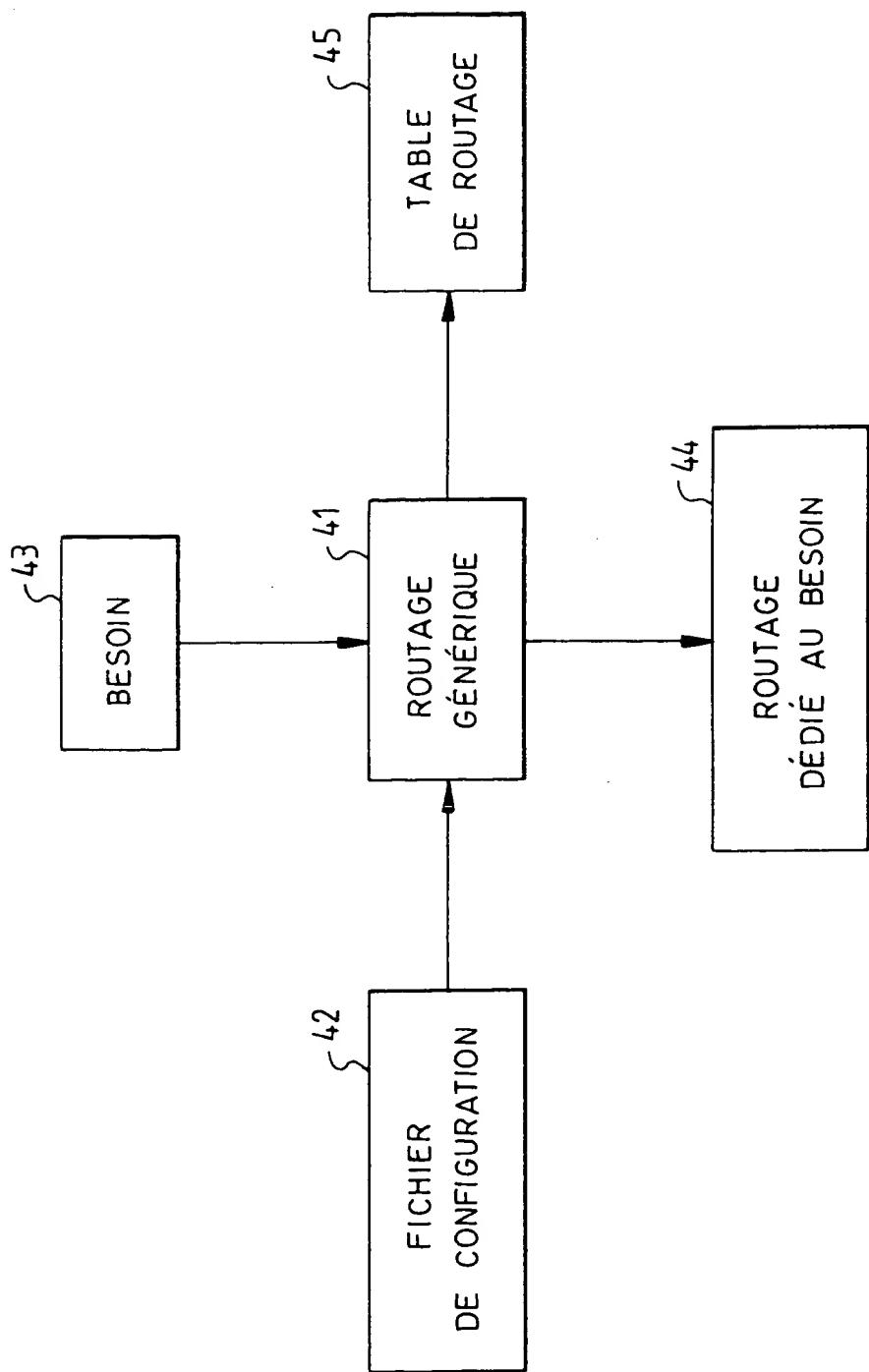


FIG. 4

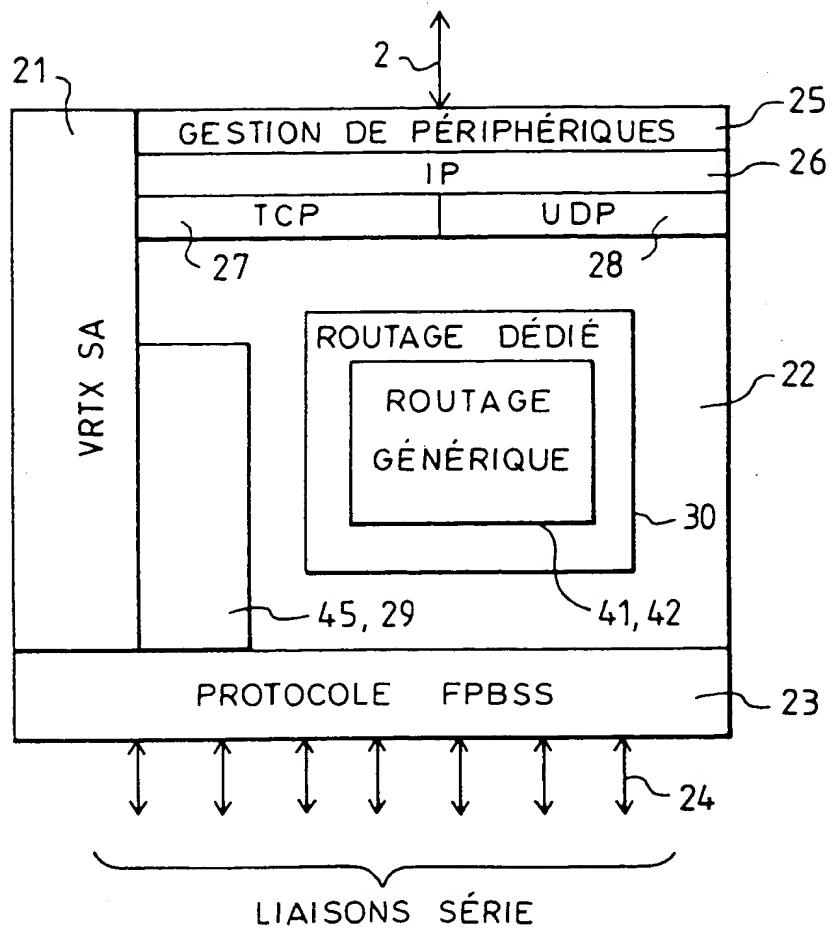


FIG. 5

5/5

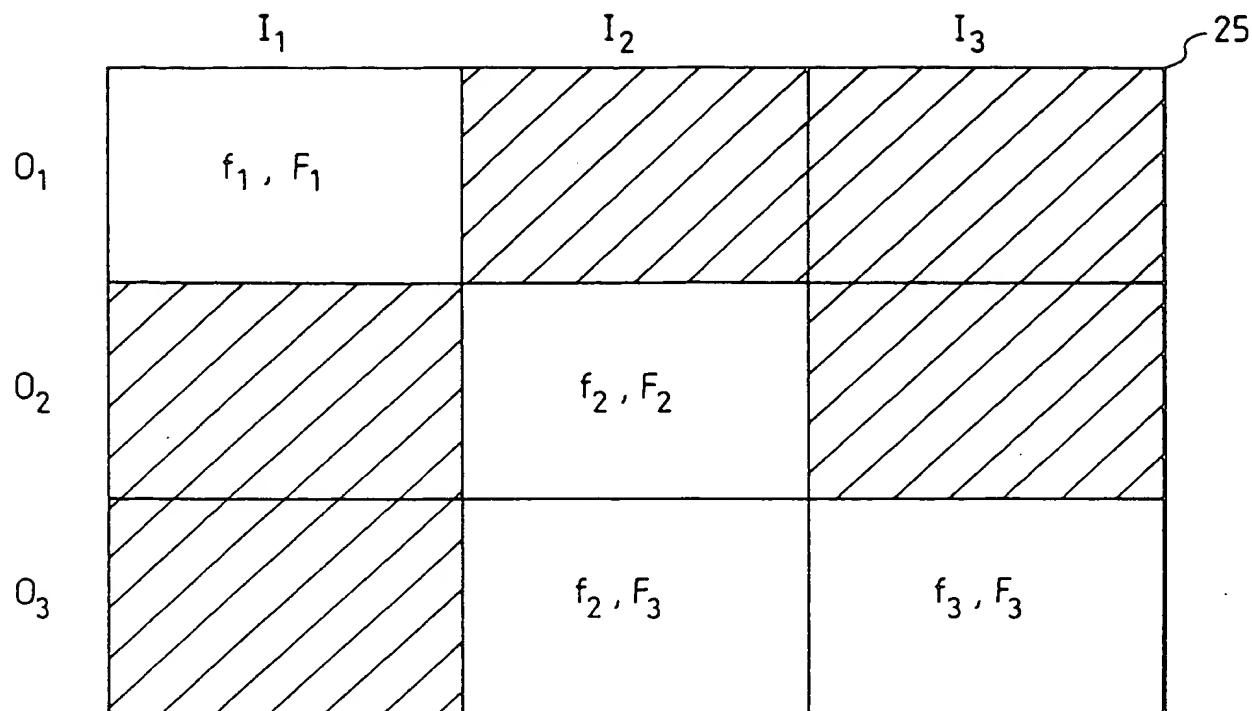


FIG.6

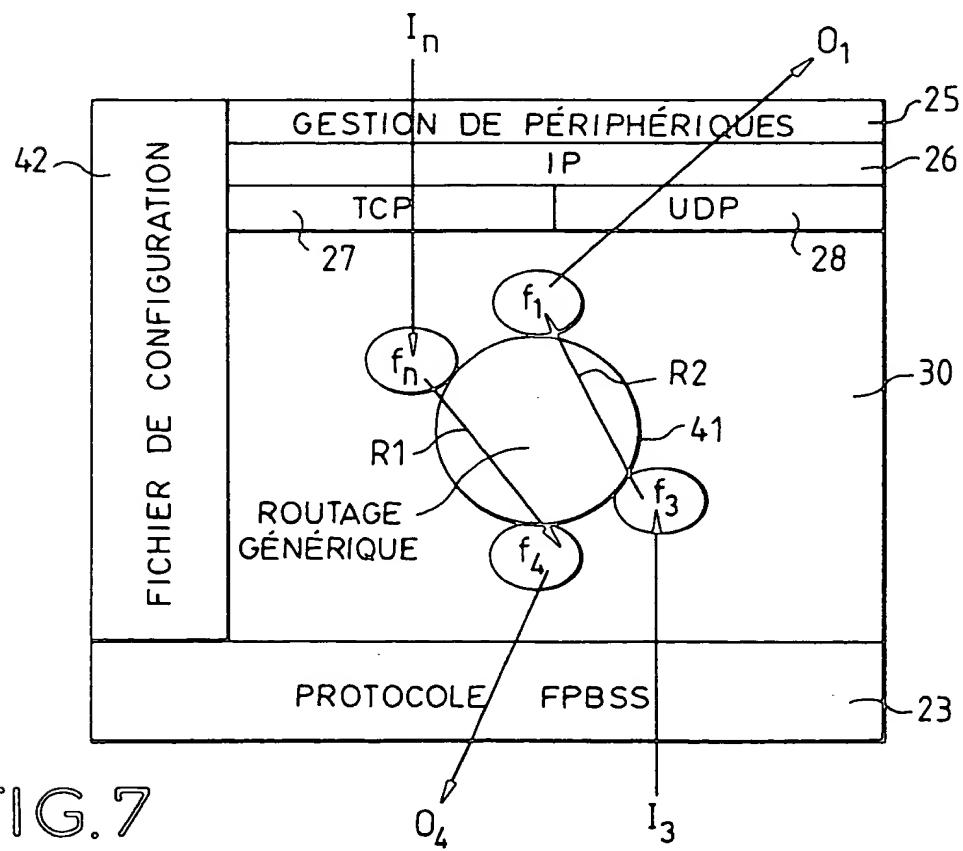


FIG.7